

CREACIÓN DE UN CURSO SOBRE METODOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN PARA SU USO EN UN CAMPUS VIRTUAL

Antonio Sarasa Cabezuelo

asarasa@sip.ucm.es

Sonia Estévez Martín

s.estevez@sip.ucm.es

Francisco Javier Crespo Yáñez

javier.crespo@fdi.ucm.es

Facultad de Informática - UCM

Palabras clave: *Blended learning*; Metodología y Tecnología de la Programación; Campus Virtual

En este artículo se describen las líneas fundamentales de un Proyecto de Innovación Educativa concedido durante el curso 2004-05 para la virtualización de la asignatura de Metodología y Tecnología de la Información. Se hace especial hincapié en los aspectos novedosos que se proponen llevar a cabo para facilitar una enseñanza *blended-learning*. Asimismo se detallan las primeras fases y resultados de su puesta en marcha.

1. INTRODUCCIÓN

En el curso 2004-2005 fue concedido a los autores de este artículo un Proyecto de Innovación Educativa para virtualizar la asignatura de «Metodología y Tecnología de la Programación» (MTP).

MTP es una asignatura troncal que se imparte en el tercer curso de la titulación de Ingeniería Informática. La materia objeto de estudio está dividida en dos partes. La primera parte aborda el estudio de la complejidad algorítmica. El tiempo necesario para explicar esta parte y realizar ejercicios es aproximadamente de dos meses. En la segunda parte se estudian distintos esquemas algorítmicos, aplicando de

forma auxiliar sobre éstos el cálculo de la complejidad estudiado en la primera parte. Esta última parte constituye el contenido principal de la asignatura, requiriendo para su impartición el resto del curso.

Esta asignatura se caracteriza porque requiere un alto grado de abstracción y un conocimiento y manejo notable de un conjunto de herramientas matemáticas tales como métodos de demostración, cálculo de series o ecuaciones en diferencias. Este contexto dificulta su aprendizaje, teniendo como consecuencia directa que exista una alta tasa de suspensos y por tanto un alto porcentaje de repetidores que hacen que el número de alumnos que la cursan sea muy numeroso. En el curso actual existen

alrededor de 300 alumnos matriculados repartidos en tres grupos.

Otro problema detectado que influye en esta situación negativa es la preferencia de los alumnos por asignaturas con un fuerte carácter aplicado frente a asignaturas de carácter más teórico, tal como es el caso de MTP.

Con el fin de mejorar la situación el consejo del Departamento de Sistemas Informáticos y Programación aprobó varias acciones dirigidas a cubrir ese aspecto aplicado de la asignatura que en las clases de MTP no es posible realizar por falta de tiempo. En este sentido, se trasladó un laboratorio de programación (Laboratorio de Programación III) que normalmente se imparte durante el primer parcial al segundo para que las prácticas de dicho laboratorio sirviesen además como prácticas de MTP. También se aprobó que esta asignatura llevase asociada lo que se ha denominado «Actividades Requeridas» (AR). Estas actividades tratan sobre ejercicios o prácticas voluntarias de carácter aplicado que el profesor va proponiendo al comenzar cada nueva lección y que deben ser entregadas al finalizar la lección, reportándoles puntos adicionales a los que pueden obtener en los exámenes.

Aparte de las clases teóricas y tutorías, y de las soluciones ofrecidas por el departamento para cubrir el aspecto aplicado, creemos que es necesario establecer medios adicionales tanto de comunicación profesor-alumno como de recursos educativos para complementar la formación. En este sentido el Campus Virtual es una buena herramienta para conseguir este fin, y por esta razón se solicitó un proyecto de innovación educativa para llevar a cabo la virtualización de la asignatura.

2. ALGO MÁS QUE UNOS APUNTES EN FORMATO DIGITAL

Ciertamente, tener los apuntes en internet es cómodo para el alumno, porque le evita tener que copiar todo lo que diga el profesor. Pero esta facilidad no es el objetivo fundamental de la virtualización de la asignatura MTP. Nuestros objetivos principales son tres:

- Hacer que la enseñanza de la asignatura sea más interactiva.
- Detectar las carencias de los alumnos.
- Motivar al alumno para que se implique en la realización de las clases.

Para conseguir estas metas, la virtualización se ha estructurado en varias líneas de trabajo:

- Desarrollo de contenidos.
- Diseño de una metodología docente.
- Medida de la eficacia y de la calidad.
- Estandarización.

3. DESARROLLO DE CONTENIDOS

Esta línea de trabajo se dedica al desarrollo de los recursos educativos del curso así como al despliegue y seguimiento de las herramientas propias que ofrece el Campus Virtual.

3.1. RECURSOS EDUCATIVOS

Los recursos educativos que se pretenden realizar deben cumplir tres características (Sugrue, 2000):

- «Autocontenidos». Esto significa que en el recurso el alumno debería poder encontrar toda la información necesaria para poder cubrir todos los aspectos, tanto teóricos como aplicados, de la materia de la que trata el recurso.
- «Independientes de la plataforma». Esto significa que se debería facilitar el posible uso del recurso fuera del entorno del Campus Virtual.
- «Adaptativos». Esto significa que deberían ofrecer información para diversos niveles de conocimiento y destreza.

Se ha planificado que el acceso al contenido de la asignatura virtualizada se haga a través de una página inicial de presentación, que enlaza con los recursos educativos correspondientes a las cinco partes fundamentales

de la asignatura (las cuales se corresponden con el tema de la complejidad algorítmica y los cuatro esquemas algorítmicos que forman el bloque principal de la asignatura).

Cada recurso educativo está en formato web y todos ellos responden a una misma estructura que se detalla a continuación.

3.1.1. Resumen o esquema

Uno de los principales problemas que hemos encontrado los profesores es que los alumnos hacen un algoritmo para resolver un problema pero no siguen un esquema para hacer el algoritmo que resuelva dicho problema, es decir, no tienen una metodología para hacer algoritmos, siendo éste el objetivo de la asignatura. Así, en este apartado se les va a ofrecer tablas en las que aparezca el correspondiente esquema algorítmico, su complejidad así como en qué casos suele ser útil su aplicación.

Respecto al tema de la complejidad, se ofrecerá una tabla con los posibles métodos de resolución junto con los casos en que es más indicado su uso.

3.1.2. Apuntes

Los apuntes de la asignatura son muy útiles pero pueden causar efectos no deseados (Jonassen y Marra, 2001), uno de estos efectos es la ausencia de los alumnos a las clases teóricas; otro efecto puede ser que el alumno no utilice otros recursos para prepararse la asignatura, como por ejemplo consultar otros libros o acceder a páginas web relacionadas con la asignatura. Nosotros pensamos que una forma de evitar la ausencia de los alumnos a clase teórica es hacer que las clases sean participativas y que esta participación tenga su reflejo en la nota final.

Con respecto a su estructuración tendrán dos partes diferenciadas: una parte que trate sobre el esquema (o método de resolución en el caso de la complejidad) de una forma genérica, y otra parte que ilustre el esquema (o método de resolución) con problemas típicos en los que se aplica el esquema (o método de resolución).

3.1.3. Hojas de ejercicios

En cada tema habrá al menos una hoja de ejercicios que se resolverá en la clase teórica con la participación de los alumnos. Sin embargo, el propio recurso dispondrá de enlaces a las soluciones de cada ejercicio.

3.1.4. Ejercicios de «estabilización» y test de conocimiento

Cuando se estudia una materia, una vez que parece que se ha entendido y asimilado, la mejor forma de estabilizar ese conocimiento y ganar confianza es ponerse a prueba. Con esta finalidad en este apartado se propondrán dos actividades: por una parte, ejercicios no resueltos con todos los detalles pero sí con indicaciones de cómo hacerlo, que muestren al propio alumno a qué nivel ha llegado y si éste es suficiente, y por otra parte, un test sobre los contenidos impartidos en el tema correspondiente que permita al alumno repasar los conceptos estudiados y comprobar si los conocimientos adquiridos son correctos.

3.1.5. Bibliografía y enlaces

Documentos que pueden complementar la materia mostrada, ya sean libros o enlaces a páginas web. Los enlaces de los libros pueden ser enlaces directos a consultas realizadas en la biblioteca de la facultad o a *e-books*.

3.1.6. Guía de estudio

Este elemento lo consideramos como uno de los importantes del recurso. Otro problema que hemos detectado en los alumnos es la falta de capacidad de planificación y de cómo estudiar la materia. Muchos alumnos estudian algorítmica resolviendo los problemas típicos de cada esquema y cuando se les pide que resuelvan un cierto problema utilizando un esquema específico entonces intentan resolver el problema de forma parecida a como se resolvían los problemas típicos estudiados. Esta

forma de estudiar puede llevar a errores porque pueden pasar por alto características específicas de los esquemas. A sabiendas de que es difícil dar unas indicaciones generales que puedan servir para todos los casos particulares que pueden darse entre los alumnos, esta guía trata de una planificación que detalla de manera sucinta cómo se debería llevar a cabo el estudio del esquema. Así, se detalla cronológicamente por qué ejercicios se debe comenzar, qué conclusiones se deben obtener al realizarlos o en qué libros o enlaces se puede obtener más información.

3.1.7. Descarga del recurso

Se trata de un archivo comprimido que permite bajarse todo el esquema para poder trabajarlo fuera de línea.

3.2. OTROS RECURSOS

Se trata de otros recursos adicionales de carácter común a todos los esquemas.

3.2.1. Prácticas y pruebas de evaluación continua

Son actividades de una índole más práctica que podrán realizarse individualmente o en grupo:

- Prácticas (individualmente/conjunta). Versarán sobre uno o varios de los esquemas, y se tratará de la resolución de un problema empleando dichos esquemas, y teniendo una estructura común de: 1) resolución teórica del problema, 2) estudio de la complejidad del algoritmo, 3) implementación del algoritmo en un lenguaje de programación, 4) estudio del tiempo de ejecución del algoritmo frente a la complejidad teórica obtenida. La presentación de la práctica se deberá realizar en forma de página web, donde puedan visualizarse los resultados. La razón de hacerlo de esta forma

es que las prácticas se conviertan a su vez en recursos educativos al acceso del resto de compañeros.

- Pruebas de evaluación continua (individualmente). Se trata de pruebas similares a un examen, que recogen conocimientos de más de un tema, y que el alumno podrá realizar de forma no presencial, y sin el control del profesor.

3.2.2. Banco de exámenes de otros años

Es obvio que uno de los recursos que más puede interesar a la mayoría de alumnos son los exámenes de otros años. Su resolución les permitirá asentar sus conocimientos y fortalecer su confianza de que están lo suficientemente preparados, o por el contrario que aún deben trabajar más la asignatura. Nosotros les vamos a proporcionar los exámenes de otros años, pero en un formato que facilite su estudio. Para ello les ofreceremos una tabla con los distintos exámenes, y con campos de información (tales como dificultad del examen, año de convocatoria, esquemas de los que tratan los problemas, o problemas similares resueltos en los recursos educativos de los esquemas) que les ayuden a seleccionar el examen que quieren practicar.

3.2.3. Descargas

Este apartado estará constituido por tres partes distintas: *a)* enlaces a herramientas o fuentes de soporte para la asignatura, *b)* descarga total del curso, y *c)* galería con las prácticas realizadas por los alumnos para que puedan usarlas o bajárselas.

3.3.4. Test de retroalimentación

Es un test de carácter voluntario que trata sobre: la forma de impartir el profesor la clase, el uso que hacen los alumnos del Campus Virtual, qué les gusta de la asignatura y qué les gusta del Campus Virtual, qué no les gusta de la asignatura y qué no les gusta del Campus

Virtual... Ésta es una herramienta que puede ser fundamental para detectar qué se debe mejorar para motivar al alumno (Tao y Gunstone, 1999), para mejorar la calidad de la enseñanza y para corregir los defectos del profesorado.

Se ha planificado realizar dos tipos de test: un test por cada tema, y otro test de carácter más global que se llevaría a cabo al final del curso académico.

Estos test, junto a los test de conocimientos, serán la base para llevar a cabo las mediciones sobre la eficacia y la calidad del curso realizado.

3.3. HERRAMIENTAS PROPIAS DEL CAMPUS VIRTUAL

En esta sección se van a mostrar las distintas herramientas del Campus Virtual que serán activadas, dando nuestro punto de vista acerca de cada una. Se pueden dividir en dos grupos (Ferguson *et al.*, 2001): *a*) herramientas para favorecer la comunicación entre los alumnos y entre alumnos y profesor (foros, correo electrónico, tabloneros y consejos) y *b*) otras herramientas referidas a la planificación y evaluación del trabajo realizado por el alumno (calendario, grupos de trabajo y calificaciones).

3.3.1. Foros

El foro de discusión es un mecanismo de comunicación emergente tanto en la sociedad como en la docencia, en el cual los participantes exponen sus dudas y pensamientos. Desde el punto de vista docente esta forma de comunicación es muy interesante porque los alumnos exponen sus dudas y éstas son respondidas por otros alumnos, o por el equipo docente, y es un buen catalizador para saber cuál es el nivel medio de los alumnos y su motivación.

En nuestro caso vamos a usar esta herramienta en dos sentidos distintos (McFarlane, 2001):

- Foros temáticos. Se va a activar un foro por cada tema. Pensamos que es impor-

tante que las conversaciones no sean dispares para que los alumnos no se desmotiven y continúen participando. Además, de esta forma los alumnos tienen organizadas las dudas que han planteado sus compañeros por temas, lo que facilita su posterior consulta por otros alumnos.

- Tablón de anuncios. Se trata de un foro unidireccional del profesor a los alumnos, el cual sólo estarán autorizados a usar los profesores del equipo docente. Su principal uso es comunicar noticias o información de carácter general interesante para los alumnos.

3.3.2. Correo electrónico

Es una de las herramientas de comunicación más importantes entre alumnos y profesor. El lugar natural donde se espera que los alumnos propongan las dudas son los foros temáticos (Ferguson *et al.*, 2001). De esta forma, las respuestas a las dudas se pueden contestar entre todos, aportando cada uno algo. Sin embargo, hay alumnos que sienten timidez a realizar ciertas preguntas y que sean vistas por el resto de sus compañeros. El correo electrónico se convierte así en el cauce preferido por este tipo de alumnos para plantear las dudas. Este correo es un correo interno al Campus Virtual.

3.3.3. Calendario

Esta herramienta se usará preferentemente para llevar a cabo la planificación de las pruebas de evaluación continua y de las prácticas. En este sentido se marcarán en el calendario las fechas en las que se dejarán los enunciados de cada uno de ellos, las fechas de entrega y las fechas en que se colgarán las soluciones a las pruebas de evaluación. Y en general para planificar cualquier otro acontecimiento.

3.3.4. Mensajes emergentes o consejos

Existen situaciones en las que al profesor le interesaría que cierta información impor-

tante fuera conocida por todos los alumnos que se conecten al Campus Virtual. Esto se podría hacer usando los foros, el tablón o el correo electrónico, pero puede ocurrir que el alumno no consulte ninguna de las tres herramientas. Es por ello que la herramienta de consejos es muy útil para estas situaciones, ya que asegura que todos los alumnos que entran en el Campus Virtual leerán el mensaje que el profesor tenga que decirles porque cuando el alumno entra en el Campus Virtual se le mostrará un mensaje emergente que forzosamente tendrá que leer.

3.3.5. Calificaciones

Tradicionalmente en la mayoría de las universidades las notas de las pruebas que se realizan a los alumnos se exponían en tabloneros a la vista de todos. Actualmente con las nuevas leyes sobre protección de datos personales este mecanismo puede llegar a ser ilegal, vulnerando la intimidad de los alumnos. En este sentido esta herramienta soluciona este problema, ya que permite mostrar las notas de cada alumno de forma individual y privada (cada alumno sólo tiene acceso a sus propias notas). Otras ventajas de proporcionar la nota a través de este medio son: *a)* rapidez y acceso universal (ya que no hace falta ir en persona al tablón físico de la facultad, basta con tener acceso a internet para poder acceder a las mismas), y *b)* facilita la realización de estadísticas sobre los resultados y evolución de la clase.

3.3.6. Grupos de trabajo

Uno de los recursos que se propondrá a los alumnos es la realización de prácticas y pruebas de evaluación continua, como ya se ha comentado anteriormente. Esta herramienta facilitará su realización. Ofrece la posibilidad de crear grupos de alumnos a los que se les reserva un espacio de almacenamiento propio sólo accesible por ellos y un foro privado. Para nuestro objetivo nos servirá de dos formas: *a)* cauce para entregar las prácticas y las pruebas de evaluación continua una vez realizadas, y *b)*

en el caso de trabajar en grupo, un repositorio común donde los integrantes del grupo pueden ir dejando su trabajo para que el resto de componentes puedan acceder al mismo. Otra ventaja adicional desde el punto de vista del profesor es la posibilidad de hacer copias de seguridad de los trabajos de los alumnos de una forma fácil y segura.

4. DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA DOCENTE

Esta línea de trabajo se dedica a desarrollar un conjunto de buenas prácticas para poder llevar a cabo una docencia mixta presencial-a distancia (*blended learning*) de esta asignatura. En este sentido se pretenden desarrollar los siguientes materiales:

- Plan docente específico para la asignatura.
- Fichas de seguimiento del alumno.
- Catálogo de cómo usar el Campus Virtual.

4.1. PLAN DOCENTE

Este material va orientado específicamente al contenido de la asignatura. Se trata de un plan docente clásico con la peculiaridad de que entre las acciones a realizar para cumplir los objetivos que se propongan habrá alusiones directas a los recursos educativos desarrollados para el Campus Virtual. El plan constará de dos partes diferentes:

- Programación de la materia. Es la programación de todo el curso, teniendo como puntos de desarrollo: 1) ubicación de la asignatura dentro del plan de estudios de Ingeniería Informática, 2) objetivos de la asignatura dentro del plan de estudios, 3) objetivos didácticos. Conocimientos y destrezas a adquirir, 4) contenidos, 5) temporalización de los contenidos, 6) metodología, 7) evaluación (criterios de evaluación, instrumentos para la evaluación, procedimientos de

evaluación, criterios de calificación y mínimos exigibles) y 8) bibliografía básica.

- Desarrollo de unidades didácticas para cada uno de los temas. Deben reflejar los siguientes puntos: 1) ubicación del tema dentro de la asignatura, 2) objetivos de la unidad, 3) contenidos de la unidad, 4) metodología (papel del profesor y del alumno, temporización y desarrollo de la unidad en sesiones), 5) evaluación (evaluación inicial sobre conocimientos previos, evaluación formativa y evaluación final), 6) materiales y recursos, y 7) bibliografía.

4.2. FICHAS DE SEGUIMIENTO

Se van a diseñar un conjunto de fichas que aporten información individual de cada alumno y que permitan conocer su situación particular con el fin de poder dar soluciones adaptadas. Concretamente se pretende diseñar cuatro tipos de fichas distintas sobre cada alumno (Ballesteros *et al*, 2000):

- Datos del alumno. Esta ficha contendrá los datos personales del alumno, asignaturas de las que está matriculado durante el curso, número de veces que ha estado matriculado en la asignatura, formación previa, situación actual en la que se encuentran sus estudios y situación laboral.
- Conexiones del alumno. En esta ficha se anotará toda la información relativa a las distintas conexiones que realiza un alumno para comunicarse con el profesor. Concretamente se almacenará: día de la conexión, tipo de pregunta formulada, respuesta dada, tema acerca de lo que trata la pregunta y observaciones.
- Seguimiento. Es una ficha que debe reflejar información sobre el rendimiento y evolución del alumno en el curso. Entre otros campos debe contener: participación activa en los foros, mensajes de correo enviados al profesor, participa-

ción en prácticas y pruebas de evaluación continua, evolución del aprendizaje, notas obtenidas en las diversas pruebas en que participe, estado actual de su aprendizaje y otras anotaciones.

- Seguimiento global del curso. En esta ficha se quiere reflejar la evolución del grupo en general, mostrando informaciones tales como número medio de participaciones diarias, mensuales, por temas, consultas realizadas a través de *e-mail*, evolución de las notas divididas por calificaciones y otras anotaciones.

4.3. CATÁLOGO DE USO DE UN CAMPUS VIRTUAL

Este material pretende llenar de alguna manera la incertidumbre que puede provocar en el profesor el uso para la docencia de las nuevas tecnologías (McFarlane, 2001), concretamente de las posibilidades que ofrece un Campus Virtual.

Inicialmente se quieren desarrollar documentos que traten los siguientes temas:

- Herramientas principales, su uso y ubicación.
- Indicaciones para participar en un debate virtual.
- Énfasis en los mensajes.
- Comunicación en el Campus Virtual.
- Formateo de los mensajes.
- ¿Cómo mantener la motivación de los alumnos?
- Estrategias de enseñanza.
- ¿Cómo motivar a un alumno y no conseguir el efecto contrario?
- ¿Cómo auxiliarse de material multimedia para desarrollar la docencia en el Campus Virtual?

La lista no está cerrada, y se pretende que según avance la experiencia se desarrollen nuevos temas.

También se van a desarrollar documentos algo más técnicos sobre el uso de html, JavaScript, así como de otro tipo de herramientas auxiliares que pueden ser usadas para generar contenidos.

5. MEDIDA DE LA EFICACIA Y DE LA CALIDAD

En esta línea de trabajo nos vamos a preocupar por la calidad del producto realizado, y por la influencia buena o mala que tiene en el progreso y formación del alumno. También nos servirá de retroalimentación para hacer modificaciones en el curso que lo mejoren y lo adapten a las necesidades reales de los alumnos.

Existen muchas definiciones de calidad, pero en todas ellas esencialmente se afirma que la calidad es una valoración sobre un ente objeto de estudio. En dicha valoración se trata de medir el grado en el que el conjunto de características inherentes del ente cumple con un conjunto de requisitos previamente establecidos (Ross, 1995). Así, cuanto mayor sea el grado de cumplimiento, mayor será la calidad del ente. Esta definición de calidad contemplaría únicamente la calidad en cuanto a ente material, pero el concepto de calidad también puede complementarse con otros puntos de vista, así la calidad también se ve influida por la calidad del proceso de obtención del ente o por la calidad de las entidades básicas que se han usado para obtener el ente objeto de estudio.

En nuestro caso queremos medir dos tipos de calidad (Rovinskiy *et al.*, 2003):

- La calidad *a priori*. Se identifica con lo mencionado en la definición de calidad, es decir con el material del curso y su proceso de desarrollo. Para medirlo no hace falta usarlo.
- La calidad *a posteriori*. Se identifica con la eficacia que ha tenido el curso. Para medirlo hace falta recoger datos objetivos sobre los resultados que ha tenido en la formación de los alumnos. También habrá que tener en cuenta la experiencia del uso por parte del profesor.

Para poder realizar estas medidas para el primer tipo de calidad vamos a fijar y desarrollar los siguientes elementos (Stephen, 2003):

- Una caracterización del ente objeto de estudio (en este caso un curso de un

Campus Virtual) mediante un conjunto de cualidades medibles directamente sobre el ente.

- Un conjunto de requisitos a cumplir por el ente (¿cuáles serían las características ideales de un curso para un Campus Virtual?), que llamaremos «Indicadores de calidad».
- Un conjunto de reglas de evaluación que generen un valor numérico representando el grado en que son cumplidos los indicadores de calidad por parte del ente. En este sentido los indicadores de calidad pueden ser de dos tipos: *a) directamente medibles*. Estos indicadores se corresponden directamente con alguna/s cualidades del ente de estudio, y *b) indirectamente medibles*. Son indicadores que no se corresponden directamente con las cualidades del ente y es necesario realizar un proceso de descomposición del indicador en subindicadores que sean directamente medibles. A partir de los subindicadores medibles se debe realizar un proceso de evaluación inverso, que partiendo de los valores de los subindicadores obtenga un único valor para el indicador.
- Una métrica que partiendo de los grados de cumplimiento de los indicadores de calidad, permita obtener una única medida que represente la calidad del objeto.

Para todo el problema de la medida usaremos lógica borrosa, debido a la flexibilidad que permite para realizar las evaluaciones.

La medida del segundo tipo de calidad mantiene en común con el tipo anterior la mayor parte de los elementos comentados. Sin embargo, la peculiaridad que presenta es que la fuente de información para realizar las medidas son los resultados directos e indirectos obtenidos por los alumnos, y la experiencia del profesor y de los alumnos en el uso de la misma. Es por ello que se usarán los test de conocimientos que realicen los alumnos por cada uno de los esquemas, los test de retroalimentación y unos test específicos sobre usabilidad que deberán responder tanto

alumnos como profesor. Junto a esta información se utilizará la información emanada de los resultados académicos que vayan obteniendo los alumnos debidos a la realización de las prácticas y las pruebas de evaluación continua.

6. ESTANDARIZACIÓN

Esta línea de trabajo va encaminada a reflexionar sobre el uso de los estándares y especificaciones *e-learning* (Rodríguez *et al*, 2003) en el diseño del curso. Esta reflexión es importante pues influirá directamente en las siguientes características: 1) independencia de plataforma. Transportabilidad, 2) mantenimiento y mejora del curso, 3) duración de su ciclo de vida, 4) compatibilidad y universalidad del curso.

En este sentido se plantean tres alternativas:

- Desarrollar el curso usando exclusivamente las posibilidades que ofrece la herramienta. Ciertamente la herramienta concreta que se va a usar, WebCT, garantiza que el material desplegado sobre su plataforma puede ser exportado a formato IMS. De forma que en teoría cualquier otra herramienta que entienda este formato, será capaz de desplegar el curso. Realmente en la práctica no es así, ya que WebCT además de los documentos IMS de empaquetado del curso incluye documentos propietarios sólo entendibles por dicha plataforma, en la que se establecen las características de despliegue y presentación del curso. Por otro lado, la plataforma está limitada en cuanto a las posibilidades de especificación, ya que por ejemplo no es posible especificar el diseño de la estrategia de aprendizaje. De igual forma, existe la limitación en cuanto a la edición del curso fuera de la plataforma sobre un editor de contenidos externo. Así pues, en líneas generales esta alternativa hace que el curso quede «encerrado» en la plataforma.
- Desarrollar el curso tomando como base los estándares y especificaciones, y usar herramientas de generación de contenidos externas a la plataforma para editarlos y crearlos. Una vez creados se subirían a la plataforma para su despliegue. De esta forma estaríamos haciendo cursos con todas las buenas cualidades que aporta hacerlos de esta forma (independientes de la plataforma, intercambiables y fácilmente mantenibles). Sin embargo, en la práctica al tratarlos de desplegar sobre WebCT, puede ocurrir que no se puedan desplegar o que se desplieguen perdiendo algunas de sus características.
- Desarrollo neutro. Consiste en hacer un uso limitado de las posibilidades que ofrece la plataforma, principalmente usar aquellas herramientas de difícil implementación tales como el correo electrónico, los foros o los consejos. Sin embargo, para lo que realmente son los recursos educativos usan formato html puro. De esta forma, los recursos podrán ser desplegados en cualquier navegador. En una fase posterior si se quiere disponer de ellos según los estándares y especificaciones habría que etiquetar dichos recursos usando una herramienta de generación de contenidos. Este etiquetado podría formar parte del propio recurso.

Nosotros hemos optado por la tercera vía, ni queremos un curso que quede encerrado en WebCT, ni un curso que no pueda desplegarse en WebCT. En una fase inicial el curso se va a hacer siguiendo lo comentado anteriormente, uso limitado de las posibilidades del curso, y desarrollo en html de los recursos educativos. Dependiendo del tiempo disponible se etiquetará o no el curso de acuerdo con las especificaciones.

7. ESTADO ACTUAL

El desarrollo del curso se está realizando en un seminario privado del Campus Virtual con la ayuda de un becario. En el momento actual se ha realizado:

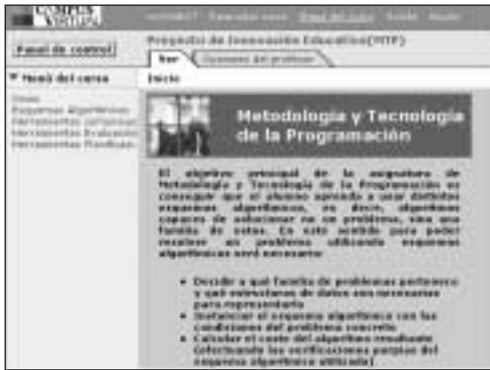


Figura 1. Vista de la página inicial del proyecto.

- La interfaz principal que verá el alumno. Concretamente se usa la estructura del doble marco que ofrece WebCT. En el marco de la izquierda aparece el menú principal del curso constituido por los siguientes elementos: 1) Inicio (es una página de presentación de la asignatura), 2) Esquemas algorítmicos (este enlace debe llevar a una página que esté dividida en seis partes: Complejidad algorítmica, Esquema voraz, Esquema divide y vencerás, Esquema programación dinámica y Esquema de exploración de grafos), 3) Herramientas de comunicación (este enlace debe llevar a una página dividida en cuatro partes: Foros, Tablón general y Correo electrónico), 4) Herramientas de evaluación (este enlace debe llevar a una página dividida en cuatro partes: Grupo de trabajo, Calificaciones, Pruebas de evaluación continua y Banco de exámenes), 5) Herramientas de planificación (este enlace debe llevar a una página dividida en tres partes: Calendario, Descargas y Plan docente). En el marco de la derecha se irá desplegando el contenido del curso, cuando se haga clic sobre alguno de los enlaces del menú de navegación. En la figura 1 podemos ver una vista del estado actual de la página inicial.
- Comienzo del desarrollo del recurso para el esquema algorítmico de Divide y vencerás. Concretamente la generación de los apuntes.
- Primer test de retroalimentación.

8. CONCLUSIONES

Podemos establecer las siguientes conclusiones:

- Un punto negativo es la amplitud del proyecto y la fecha de comienzo de su realización (principios de abril). En este sentido, con la planificación y ritmo de desarrollo actual creemos que para el próximo curso 2005-2006, curso en el que queremos empezar a utilizarlo, sólo se habrá conseguido hacer como mucho dos esquemas algorítmicos.
- Un punto positivo del proyecto es la completitud del producto, ya que no se reduce únicamente a un conjunto de contenidos colgados, sino que se trata de un producto dinámico que cambiará de acuerdo con la retroalimentación. Ésta permitirá mejorarlo y adaptarlo a las necesidades reales de los alumnos.
- Un punto negativo es la viabilidad de la realización de las medidas necesarias para obtener la calidad *a posteriori*, ya que éstas dependen de la colaboración y aceptación que tenga entre el alumnado. Cabe la posibilidad de que tengan una motivación complementaria si su participación se ve premiada mediante puntos que influyan en la nota final.
- Un punto positivo con respecto al alumno es la riqueza de recursos complementarios a los apuntes y explicaciones presenciales de la que va a disponer para llevar a cabo el aprendizaje de la asignatura.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Vicerrectorado de Innovación, Organización y Calidad la ayuda recibida por la concesión del Proyecto de Innovación Educativa «Desarrollo de una metodología y contenidos educativos para la asignatura de Metodología y Tecnología».

BIBLIOGRAFÍA

- BALLESTERO, M. A., MARCELO, C., PALAZÓN, A., PUENTE, D. (2000): «ELearning Teleformación. Diseño, Desarrollo y Evaluación de la formación a través de Internet». Editorial Gestión.
- FERGUSON D. M., MCQUILLAN, J. M., REBERG, S. D. (2001): «The Ultimate WebCT HandBook. A Pedagogical and Practical Guide», Georgia State University.
- JONASSEN, D. H., MARRA, R. M. (2001): «Limitations of online courses for supporting constructive learning». Quarterly Review of Distance Education, University of Cambridge. 302-317.
- MCFARLANE, A. (2001): El aprendizaje y las tecnologías de la información. Madrid: Santillana.
- RODRÍGUEZ-ESTÉVEZ, J., CAEIRO-RODRÍGUEZ, M., SANTOS-GAGO, J. M. (2003): «Standardization in Computer Based Learning». Novatica, vol. IV, issue n.º 5.
- ROSS, P. J. (1995): «Taguchi Methods. A hands-on approach to quality engineering». Addison Wesley.
- ROVINSKIY, D., SYNYTSYA, K., PODGORNOV, A. (2003): «Quality assessment for collections of learning resources». Conference Proceedings ICALT.
- STEPHEN, H. K. (2003): «Metrics and Model in Software Engineering». Pearson Education. Boston.
- SUGRUE, B. (2000): «Cognitive approaches to Web-based Instruction». En Lajoie, S. P: Computers as cognitive tools. Vol. II. Hillsdale: Erlbaum.
- TAO, P. K., GUNSTONE, R. F. (1999): Conceptual change in science learning through collaborative learning at the computer. International journal of Science Education, 21, 39-57.